

ZUR DEVITALISATION DER PULPA MIT SINARSEN

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Johannes Gutenberg-Universität zu Mainz

vorgelegt von

CHRISTINE FINSTER, geb. Muntau

aus Thalfang/Hunsrück

MAINZ 1965

Dekan: Professor Dr. G. Korting

Referent: Professor Dr. Kluczka

Tag der mündl. Prüfung: 26. November 1965



Gesamtherstellung:

Ditters Bürodienst Mainz

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Geschichtliche Betrachtung über die verschiedenen Arten der Devitalisation	1
Pulpa- und Wurzelbehandlung	2
Arsen und Arsenpräparate	5
Paraformaldehyd als Arsenersatzmittel	7
Chemische Wirkung des Paraformaldehyds	9
Sinarsen als Arsenersatzmittel	10
Diagnostik der Pulpaerkrankungen	12
Klinische Untersuchungen	15
Auswertung unserer klinischen Ergebnisse	
a. bei Caries profunda	17
b. bei Hyperämie	18
c. bei Pulpitis partialis	19
d. bei Restpulpen	20
Zusammenfassende Darstellung der einzelnen Fälle	21
Histologische Untersuchungen	28
Zusammenfassung	30
Literaturverzeichnis	31



Digitized by the Internet Archive
in 2026

GESCHICHTLICHE BETRACHTUNG ÜBER DIE VERSCHIEDENEN ARTEN DER DEVITALISATION

Mit John Hunter, der 1778 die ganze Pulpa mit einem glühenden Draht ausbrannte, und Adolf Witzel, der diese Methode 1878 dahingehend verbesserte, daß er die nekrotisierte Pulpa ausräumte, begann die Ära einer systematischen Wurzelbehandlung. Schon in frühester Zeit wurden Versuche unternommen, den Schmerz der entzündeten Pulpa zu beseitigen, wobei chemische oder physikalisch-mechanische Mittel zur Anwendung kamen. In diesen frühen Fällen kann noch nicht von einer gezielten Therapie die Rede sein, weil mit dem Abklingen des Schmerzes die Behandlung als beendet angesehen wurde. Neben der Devitalisation auf mechanischem Wege (Instrumente aus Holz und Eisen in Verbindung mit heißem Öl, heißem Vitriol und glühendem Draht, glühenden Nadeln, Diathermie unter Anästhesie) wurden vor allem ätzende Säuren und Alkalien wie Salpetersäure, Salzsäure, Höllenstein und Chlorzink verwandt. Wegen ihrer eiweißfällenden Wirkung können sie nicht in die Tiefe vordringen. Die Schorfbildung stellt eine Demarkation dar. Das zu den Kapillargiften zählende Arsen kam schon vor 4000 Jahren bei den Chinesen zur Anwendung (Busch, A. 1952). Dieses Mittel wurde in neuerer Zeit von Wood, A.C. (1833) als Scherbenkobalt erstmals wieder empfohlen, und ein Jahr später bediente sich Spooner der arsenigen Säure, um die Pulpa zu devitalisieren. Die arsenige Säure ist auch in der heutigen Zeit noch das beliebteste Causticum, weil es wegen seiner schnell einsetzenden Wirkung die schmerzloseste Methode darstellt. Jedoch sind schon seit längerer Zeit für den gesamten Organismus schädigende Nebenwirkungen beobachtet worden. Die Untersuchungen Hattemers, A.J. (1952), auf die später noch genauer eingegangen werden soll, haben diese Hypothesen zum Teil bestätigt. Man war bestrebt, ein Mandikament zu finden mit der gleichen intensiven Wirkung der arsenigen Säure, jedoch ohne deren schädigende Nebenwirkungen. Gegner weist 1893 erstmals darauf hin, daß Formaldehyd, auf Weichgewebe gebracht, eine Mumifizierung bewirkt. Erst durch die Untersuchungen von Boenecken, H. und Buxley (1906) wurde es in die Zahnheilkunde eingeführt. 1910 wurde es als Konservierungsmittel und Asepticum für Wurzelstümpfe amputierter Pulpen verwandt. In diesem Zusammenhang empfiehlt Gysi (1911) seine Triopaste, die als Hauptbestandteil Trioxymethylen enthält. Bis zu den Untersuchungen von Fränkel (1922) wurde Paraformaldehyd zu den verschiedensten therapeutischen Zwecken in der Zahnheilkunde verwandt, seine devitalisierende Wirkung wurde

erst durch ihn an einer Reihe von histologischen Präparaten bewiesen. Die Untersuchungen von Heinemann, O. (1928) führten Paraformaldehyd allgemein als Devitalisationsmittel ein. Die verschiedensten Hersteller brachten paraformaldehydhaltige Präparate auf den Markt, von denen Devidont, Devipulp arsenfrei und Sinarsen die bekanntesten sind. Dem Sinarsen soll im Rahmen unserer Untersuchungen die größte Bedeutung beigemessen werden.

PULPA- UND WURZELBEHANDLUNG

Bevor wir die bekanntesten Devitalisationsmittel "Arsen" und "Paraformaldehyd" miteinander vergleichen, hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und Verträglichkeit, ist es wichtig zu wissen, welche Vorschläge zur Behandlung der erkrankten Pulpa heute gemacht werden. Diese Frage ist zur Zeit viel diskutiert, weil mit dem neuen Bewertungsmaßstab (Bema) für die kassenzahnärztlichen Leistungen besonders in der konservierenden Zahnheilkunde neuzeitliche Behandlungsmethoden auch in die Sozialpraxis eingeführt werden sollen, Fröhlich, E. und Rebel, H. (1962) haben zu diesem Thema die wertvollsten Beiträge geliefert. Fröhlich, E. sieht diese neuesten Vereinbarungen als einen beachtlichen Fortschritt an. Nach seinen Ausführungen gab es seit Jahrzehnten in der Sozialversicherung auf dem Gebiet der konservierenden Zahnheilkunde nur die sogenannte "einfache Füllung" und die "Füllung mit Vorbehandlung". Darunter verstand man die Pulpaexstirpation, die Mortalamputation und die Gangränbehandlung. Zu den neuesten Möglichkeiten der konservierenden Therapie zählen nunmehr folgende Leistungen:

1. Maßnahmen zur Erhaltung der Pulpa bei Caries profunda einschließlich des provisorischen oder temporären Verschlusses. Hierzu gehört die medikamentöse Behandlung dünner, über der Pulpa gelegener Dentinschichten und die sogenannte exspektative Pulpadiagnostik.
2. Maßnahmen zur Erhaltung der freigelegten Pulpa einschließlich des temporären Verschlusses der Kavität. Wir verstehen darunter die direkte Pulpaüberkappung.
3. Die Vitalamputation einschließlich des Verschlusses des Pulpencavums.
4. Bei der Durchführung der Vitalamputation und der Vitalexstirpation der Pulpa kann eine Lokalanästhesie berechnet werden. Dies ist an sich selbstverständlich; denn ohne die Schmerzausschaltung ist sowohl die Vital-

amputation als auch die Vitalexstirpation nicht möglich. Die Einführung der Lokalanästhesie für die Vitalexstirpation bedeutet - wenn nicht eine offensichtliche Abkehr von der Schmerzausschaltung durch Arsen - so doch eine Gleichstellung der Vitalexstirpation mit der Mortalexstirpation der Pulpa.

5. Die Mortalamputation gilt nur noch bei den Milchzähnen als eine anerkannte Leistung. Nach dem heutigen Stand der medizinischen Wissenschaft ist sie bei bleibenden Zähnen nicht mehr zu befürworten.

Fassen wir also all dies zusammen, so wurden jetzt alle schon seit Jahrzehnten bekannten praktischen Methoden zur Erhaltung der Pulpa als Behandlungsprinzip anerkannt, während die manchen Kollegen lieb gewordenen Mortalamputationen aufgegeben wurden.

Bislang wurde nur bei Beschwerden im Sinne einer Hyperämie die Vitalerhaltung der Pulpa angestrebt. Eine artifiziell eröffnete gesunde Pulpa oder beim ersten Verdacht auf Pulpitis partialis wurde die Devitalisation mit anschließender Mortalamputation bei mehrwurzigen Zähnen oder die Mortalexstirpation bei einwurzigen Zähnen als Indikation gestellt. Nach heutigen Grundsätzen der Pulpabehandlung kann erst nach einer sorgfältigen Untersuchung und einer medikamentösen Vorbehandlung entschieden werden, ob die Pulpa vital erhalten werden kann oder ob eine Devitalisation angezeigt ist. Bei Zähnen mit undurchgängigem Kanalsystem ist nach Fröhlich, E. die Extraktion angezeigt, da die Mortalamputation aus den Möglichkeiten konservativer Leistungen abgesetzt wurde. Warum Fröhlich, E. hinsichtlich der Mortalamputation zu keinem Kompromiß bereit ist, geht aus folgendem Abschnitt seiner Arbeit "Über die Erhaltung der Pulpa einst und jetzt" hervor.

"Die Mortalamputation ist in der gesamten Medizin ein einmaliges Vorgehen, das eine Parallele nicht besitzt. Kein Chirurg oder chirurgisch tätiger Facharzt auf irgendeinem Gebiet der Heilkunde wird ein Organ, das nicht mehr erhaltungsfähig ist, mit einem chemischen Mittel zur Nekrose bringen und danach das nekrotische Material im Körper belassen. Selbst wenn in sehr günstigen Fällen sowohl der autolytische Zerfall als auch die bakterielle Zersetzung des zurückgebliebenen nekrotischen Materials verhindert werden kann, so ist nicht zu erwarten, daß das durch das Arsen und durch das Amputationsmaterial chemisch geschädigte Gewebe einer reaktiven Heilung fähig ist.

In dem Augenblick, in dem die Mortalamputation nicht mehr durchgeführt wird, werden zwangsläufig auch die Aussichten für die Erhaltung der Molaren eingeschränkt, und zwar aus folgenden Gründen:

1. An die Stelle des seitherigen Indikationsbereiches der Mortalampuration vermag nur in seltenen Fällen die Vitalamputation zu treten. Die Vitalamputation ist nämlich nur bei artifiziell eröffneter Pulpa im cariösen Bereich und selten noch bei der Pulpitis coronalis bei jugendlichen Patienten angezeigt.
In der Regel muß bei den irreversiblen entzündlichen Veränderungen der Pulpa die Exstirpation erfolgen.
2. Die vollständige Exstirpation der Pulpa bei den Molaren ist aber nur bei durchgängigem Kanalsystem und nur bei großen, für die Sozialpraxis kaum zumutbaren Zeitopfern möglich. Man wird sich daher im Molarengebiet bei allen Formen der Entzündung der Pulpa, die nach einer provisorischen Versorgung der Kavität nicht abklingen, also irreversibel sind, zur Extraktion des Zahnes entschließen müssen.

Die Exstirpation nur einer Wurzel eines Molaren und das Belassen der Pulpa in allen anderen Wurzelkanälen ist letzten Endes keine Exstirpation, sondern nur eine Pulpaamputation des betreffenden Zahnes. Es kann also ein Molar, von dem nur eine Wurzel aufbereitet werden kann, nicht erhalten werden."

Während sich also Fröhlich ganz entschieden gegen die Durchführung der Mortalampuration ausspricht, ist Rebel, H.H. (1962) gerade in diesem Punkte zu Konzessionen bereit. Er ist der Ansicht, daß im praktischen Leben nicht immer "nur nach der Höhe der wissenschaftlichen Erkenntnisse verfahren werden kann und darf. Dann müßten wir alle nekrobiotischen oder nicht mehr voll funktionierenden Gewebsteile (Herz, Niere, Leber usw.) herausschneiden, obwohl dann immer noch Narben zurückbleiben, was zumindest die sogenannten Neuralenhusiasten als 'Störfelder' beanstanden würden". Er spricht sich dafür aus, daß bei einem älteren Menschen zur Erhaltung eines wichtigen Brückenpfeilers oder eines Pfeilers einer partiellen Prothese eine Mortalampuration zu vertreten sei, wenn zwei Voraussetzungen, die allgemeine und die lokale, erfüllt sind. Es dürfen also keinerlei Anhaltspunkte für eine sogenannte Fernwirkung vorhanden oder in nächster Zeit zu erwarten sein. Außerdem darf weder klinisch noch röntgenologisch eine periapikale Entzündung diagnostiziert werden.

Rebel vertritt die Meinung, daß vom wissenschaftlichen Standpunkt aus eine Mortalampuration besser, sauberer und übersehbarer vorzunehmen ist als eine Vitalampuration, bei der manche fortschwellende tiefsitzende Pulpitis radicularis unbemerkt und dauernd wirksam werden dürfte, bis der Pulparest der Nekrose verfällt.

ARSEN UND ARSENPRÄPARATE

Arsen ist kein Ätzmittel, weil es keine Eiweißkoagulation hervorruft und auch keinen Ätzschorf bildet. Die wirksame Komponente des Arsens ist das Anhydrid der arsenigen Säure, das Arsenik. Es wirkt als Kapillargift, und zwar kommt es durch Lähmung der glatten Muskulatur der Gefäße und Schädigung der Endothelien zu einer maximalen Hyperämie, Gefäßerweiterung und Exsudation. Durch die nachfolgende Gefäßwandzerstörung treten Hämorrhagien, Stase und Thrombenbildung auf. Infolge dieser Geschehnisse kommt es zur Nekrose der Nerven, weil diese jetzt nicht mehr ernährt werden (Walkhoff-Hess 1960).

Man nimmt heute an, daß sich die spezifische Giftwirkung des Arsens auf den Kapillarkreislauf und die Zelloydation erstreckt, und zwar durch die Blockierung des Atemfermentes. Roth, E. sieht die eigentliche Ursache der Devitalisationswirkung in der Aufhebung der Gewebsatmung.

Damit ist für uns die eigentliche Aufgabe des Arsens erfüllt, aber seine Wirkung beschränkt sich nicht nur auf die Pulpa. Es diffundiert auch in die Dentinkanälchen und das Zement, und weiter über das Foramen apicale in das umgebende Periodontium. Dort kann es, wird es nicht nach der vorgeschriebenen Zeit aus dem Zahn entfernt, schwerste Schäden hervorrufen.

Hattemer, A.J., Götte, H. und Frimmer, M. (1952) stellten in ihren Isotopenversuchen fest: "Vergleichende Untersuchungen von Zahnbein und Pulpa mit Hilfe der Geiger-Müller-Zähltechnik ergaben, daß je nach dem Alter der Tiere in der Pulpa rund 1 - 8% der jeweils im Zahnbein festgestellten Arsenmenge (100%) gefunden wurde. Der Prozentsatz des in der Pulpa verbleibenden Arsens ist also gering."

Dieses Arsen bleibt auch nach Entfernung der nekrotisierten Pulpa noch im Zahn und diffundiert von dort aus zwar langsamer, doch ständig weiter und stellt somit ein Arsendepot dar. Es lassen sich daraus vermutlich eine Reihe von Krankheitsbildern der Zahnwurzel und ihrer Nachbargebilde erklären. Bei approximaler Caries, wo das Arsen in der Nähe der Gingiva appliziert wird, kommt es durch Diffusion der arsenigen Säure zu starker Nekrose der interdentalen Papille, die sich auch auf den Alveolarknochen ausbreiten kann. Um diese schwerwiegenden Schäden des Zahnhalteapparates zu umgehen, wird vorgeschlagen, das Arsen immer zentral zu applizieren und einen Verschuß zu wählen, der eine Diffusion nicht zuläßt. Dabei hat sich Fletscher als bester provisorischer Verschuß bewährt, wenn auch Cavit und Phosphatzement zur Verwendung kommen kann.

Ein weiterer Fortschritt ist die Einführung der dosierten Arsenpräparate. Die

Firma "Woelm" brachte als dosiertes Arsenpräparat "Causticin" auf den Markt. Es erscheint als Causticin rot, blau, gelb und schwarz, wovon rot das gebräuchlichste ist. Causticin rot ist blutalkalisch gepuffertes kolloidaldisperses Arsen mit der dazugehörigen Lösung, die eine durch Natrium alkalisch gepufferte Phenolverbindung mit anästhesierenden und gefäßverengenden Bestandteilen ist. Nach Angaben der Firma enthält jedes an Zellulose gebundene Kügelchen Causticin rot 0,002 g kolloidaldisperses Arsentrionoxyd. Die Liegedauer beträgt ein bis zwei Tage.

Die Firma "Merz & Co." brachte "Muc-Arsen" auf den Markt, wobei zwischen
Muc-Arsen rot (0,00484 g Arsentrionoxyd je Einheit, Liegedauer 2 Tage),
Muc-Arsen blau (0,00315 g Arsentrionoxyd je Einheit, Liegedauer 4 Tage),
Muc-Arsen schwarz (Scherbenkobalt 0,00242 g)

unterschieden wird.

Muc-Arsen schwarz ist wie Causticin schwarz also ein dosiertes Scherbenkobaltpräparat. Scherbenkobalt ist metallisches Arsen von glänzend-grauer Farbe. Es selbst ruft keine Devitalisation der Pulpa hervor. Erst durch die Anwesenheit von Gewebsflüssigkeit wird es zu Arsentrionoxyd oxydiert. Aus diesem Grunde setzt die nekrotisierende Wirkung erst nach einer gewissen Zeit ein. Es erfolgt also keine Übersättigung des Zahnes mit arseniger Säure. Die Bildung und Diffusion von As_2O_3 erfolgt allmählich, und es treten nach einer längeren Liegedauer, die mit 3 bis 8 Tagen angegeben wird, die ersten Schäden im Periodontium auf. Es wird bei Jugendlichen mit weitem Foramen apicale wegen seiner langsam einsetzenden Wirkung vorwiegend appliziert, wobei zu berücksichtigen ist, daß seine toxische Wirkung nach längerer Liegedauer der des As_2O_3 gleichzusetzen ist.

Ein weiteres Causticum ist Holundermark, das von den Praktikern je nach Bedarf dosiert werden kann. Wegen seines geringen Arsengehaltes treten auch bei Überdosierungen keine Nebenwirkungen auf. Dies trifft für den Fall zu, daß die Liegedauer nicht überschritten wird. Für das Milchgebiß war Holundermark lange Zeit das Mittel der Wahl. Trotz seines geringen Arsengehaltes ist es durch arsenfreie Präparate zu ersetzen, weil auch bei solchen geringen Mengen eine Depotbildung zu befürchten ist.

PARAFORMALDEHYD ALS ARSENERSETZMITTEL

Trotz der Dosierung der Arsenpräparate bleibt eine Giftwirkung durch freies As_2O_3 auf den Organismus bestehen. Aus diesem Grunde war man schon in frühester Zeit bemüht, ein Mittel zu finden, das die gleiche nekrotisierende Wirkung wie das Arsen hat, aber frei von seinen Nebenwirkungen ist. Fränkel hat schon im Jahre 1922 das Paraformaldehyd erstmals als Devitalisationsmittel empfohlen. Er stellte eine Paste zusammen, die aus

Paraformaldehyd	2,0
Alypin	1,0
Caryophyll	q.s.
ut fiat mollis pasta	

bestand.

Er machte die Beobachtung, daß dieses Präparat auch bei geschlossener Dentindecke die ganze Pulpa durchdrang. Die Liegedauer beträgt 5 Tage.

Landolt, F. untersuchte 1930 die Wirkung von Paraformaldehyd, indem er das Mittel

1. auf die geschlossene Dentindecke,
2. auf die freigelegte Pulpa mit Anästheticum,
3. auf die freigelegte Pulpa ohne Anästheticum,
4. auf die mit Arsen vorbereitete Dentindecke legte.

Seine Ergebnisse zeigen, daß Paraformaldehyd, auf die geschlossene Dentindecke gebracht, nicht länger als 24 Stunden ertragen wird, weil die Schmerzen unerträglich sind. Die Applikation des Paraformaldehyds auf die eröffnete Pulpa zeigt bessere Resultate. In diesem Fall kann nach 6 Tagen eine Exstirpation vorgenommen werden.

Die günstigsten Resultate erzielte der Autor nach Vorbehandlung des Dentins mit Arsen. Eine Wurzelhautreizung stellte sich auch nach längerer Liegedauer des Präparates nicht ein. Da das Paraformaldehyd die Pulpa fixiert, kann eine totale Exstirpation erfolgen, ohne daß eine Restpulpa im Cavum verbleibt. Trotz dieser günstigen Ergebnisse sieht Landolt, F. (1930) Paraformaldehyd nicht als ausreichendes Arsenersatzmittel an, weil es bei Applikation auf die geschlossene Dentindecke in seiner Wirkung dem Arsen weit unterlegen ist.

Die entgegengesetzte Meinung vertritt Heinemann, O. (1928), der beide Präparate ebenfalls in Verbindung miteinander anwendet. Nach seiner Auffassung ist Paraformaldehyd dem Arsen weit überlegen.

Schubert, L. (1953) hat an Kaninchenlöffeln verschiedene Devitalisationsmittel implantiert und von Stunde zu Stunde die Wirkung bei durchfallendem Licht geprüft. Zunächst trat infolge der Hyperämie eine Rötung an der Implantationsstelle ein. Darauf folgten Stase, Gerinnungsthrombose und durch die Gefäßwandschädigung Blutgang ins Gewebe. Die Gewebs- und Nervenzellen wurden geschädigt. Zerfall des Stromas, und zwar stärkster Zerfall beim Arsen - keine Demarkation, Paraformaldehydverbindungen zeigen eine wesentlich geringere Schädigung.

Wie aus der Arbeit von Schubert hervorgeht, ist die Toxizität, welche die Arsenpräparate auf das Gewebe ausüben, wesentlich größer als die des Paraformaldehyds. Da das Arsen kein Ätzmittel ist, also keine Eiweißfällung hervorruft, kann das Präparat bzw. die arsenige Säure sich ohne Demarkation in dem Gewebe ausbreiten. Auf unser Gebiet angewandt, bedeutet dies, daß Arsen sehr schnell über das für seine Wirkung bestimmte Gebiet hinausdiffundiert und somit seine Toxizität auf Gewebe ausübt, die von ihm verschont bleiben sollen. Paraformaldehyd breitet sich nur langsam aus und ist durch seine adstringierende Wirkung in der Lage, die Pulpa zu verledern.

Port-Euler (1951) stellt in folgender Weise Vergleiche zwischen arseniger Säure, Scherbenkobalt und Paraformaldehyd an:

"Arsenige Säure:

Rasche Wirkung, daher Gefahr der Wirkung auf die Wurzelhaut, Pulpa meist wenig blutend, relativ zusammenhängend und fest. Darf nie auf Stümpfe aufgelegt werden.

Scherbenkobalt:

Hier gilt das gleiche, nur mit dem wichtigen Unterschied der viel langsameren Wirkung.

Paraformaldehyd:

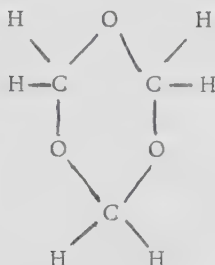
Noch langsamere Wirkung, erst nach Wochen erhebliche Wurzelhautreizungen, Pulpen bei voller Wirkung nicht blutend, gegerbt, gut zu exstirpieren, es kann auch - zeitlich wohl begrenzt - auf Stümpfe aufgelegt werden."

Für die Praxis gibt Port-Euler ebenfalls wie Heinemann, O. und Landolt, F. eine Kombinationsmethode mit Arsen und Paraformaldehyd an. Er schlägt darüber hinaus wie Plattner, Ch. (1954) noch vor, die Kronenpulpa unter Injektion zu entfernen und das Medikament auf die Pulpenstümpfe zu legen. Diese Methode soll in Fällen von hochgradigen serösen Entzündungen besonders bei medikamentempfindlichen Patienten Anwendung finden. Diese Ansicht steht im Widerspruch zu Lendle, L. und Weigmann, R. (1955), die darauf hinweisen, daß bei manchen Menschen eine Überempfindlichkeit gegen Formalin besteht.

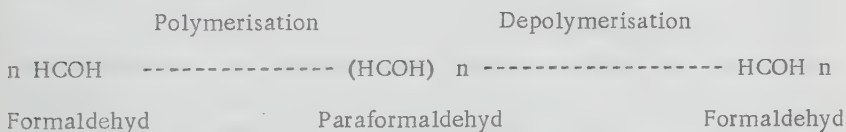
CHEMISCHE WIRKUNG DES PARAFORMALDEHYDS

Paraformaldehyd ist ein weißes amorphes Pulver, das beim Erhitzen einer wäßrigen Formaldehydlösung entsteht. Es ist ein Polymerisationsprodukt des Formaldehyds, von dem sich drei Moleküle zu Paraformaldehyd zusammenlagern.

Chemische Formel:



Paraformaldehyd ist wasserlöslich und gibt in diesem Zustand ähnlich dem festen Formaldehyd Gasmoleküle ab, bis sich ein Gleichgewicht zwischen dem Druck der Moleküle des Formaldehydgases und den sich aus der Lösung oder Substanz losgerissenen Molekülen eingestellt hat (Merz, R. 1922). Ein weiteres Polymerisationsprodukt des Formaldehyds ist das Trioxymethylen, das in seiner Struktur stabiler ist und daher weniger leicht depolymerisiert werden kann. Aus diesem Grunde wird zur Herstellung der Paraformaldehydpräparate ein Gemisch von chemisch reinem Paraformaldehyd und Trioxymethylen verwandt, um die Lösungsgeschwindigkeit des Paraformaldehyds und somit seine devitalisierende Wirkung zu beeinflussen. Der Depolymerisationsvorgang geht unter Wärmewirkung (Körperwärme) beschleunigt vonstatten.



Das Paraformaldehyd ist also erst wirksam, wenn es zu Formaldehyd depolymerisiert ist. Es stellt nur eine Vorstufe der devitalisierenden Komponente dar. Formaldehyd, der Aldehyd der Ameisensäure, ist ein stechend riechendes Gas, das sowohl in flüssiger als auch in Gasform mumifizierend (das heißt wasserentziehend und antiseptisch) auf organische Gewebe wirkt. Das Gewebe wird durch Formaldehyd fixiert und verhärtet. Wegen seiner starken

Reaktionsfähigkeit vermag er sich leicht mit organischen Substanzen (Eiweißen) zu verbinden. Seine Verbindungen sind jedoch keine koagulierenden undurchlässigen Eiweißmassen, die sein weiteres Eindringen in die Gewebe verhindern würden, wie dies bei Phenol und seinen Derivaten der Fall ist.

Abschließend sei noch zu erwähnen, daß die Abspaltung des Formaldehyds von dem pH-Wert des zum Abdichten der Kavität verwandten Verschlusses abhängig ist. Da Paraformaldehyd in saurem Milieu in seiner Wirkung gemindert wird, soll von der Verwendung von Verschlußmitteln abgesehen werden, die Phosphorsäure und Chlorzink enthalten. Will man auf Phospharzemente nicht verzichten, so ist eine Abdeckung des Devitalisationsmittels mit Asbestfasern notwendig, welche die freiwerdende Säure des Zements von Paraformaldehyd trennen. Außerdem muß beachtet werden, daß Formaldehyd als Gas eines Verschlusses bedarf, der gasdicht ist.

Als Ergänzung unserer Ausführungen über die verschiedenen Devitalisationsmittel (Arsentrioxyd, Scherbenkobalt und Paraformaldehyd) sei nebenstehende Tabelle angeführt.

SINARSEN - ALS ARSENERSETZMITTEL

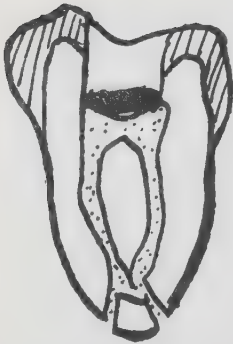
Die Pharma-Dental Gustav Burk KG, Frankfurt/Main bringt als Arsenersatzmittel ein auf Paraformaldehydbasis aufgebautes Kombinationspräparat, das "Sinarsen" auf den Markt. Das Präparat stellt eine rote Paste dar, die in einem luftdichten Gefäß verpackt ist. Dies ist insofern wichtig, weil das Offenstehen zu einer raschen Verdunstung führt und somit die Wirkung des Sinarsens nachläßt. Es ist daher erforderlich, die notwendigen Mengen nicht immer nur von der Oberfläche zu entnehmen, sondern die Paste von Zeit zu Zeit gut durchzurühren. Nach Angaben des Herstellers bedarf Sinarsen zur sicheren Devitalisation einer Liegedauer von 7 bis 8 Tagen.

Vor der Applikation muß das kariöse Dentin zum größten Teil entfernt und die Kavität vollkommen trocken sein. Zum Trocknen empfiehlt der Hersteller "Dentosanol". Um eine sichere Wirkung zu erreichen, wird die Menge von der Größe einer kleinen Linse empfohlen. Kleinere Quantitäten verzögern den Devitalisationsvorgang und verursachen in vielen Fällen Schmerzen. Es ist deshalb notwendig, die Kavität soweit zu eröffnen, daß die angegebene Menge gut ausgebreitet und verschlossen werden kann. Das Präparat soll eine möglichst große Fläche der eröffneten Pulpa bedecken; eine punktförmige Applikation ist zu vermeiden.

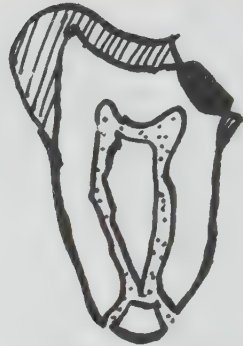
Tabellarischer Auszug gewisser Prismethoden nach Hattayasi (1955)

Methode	Mittel	Dauer	Applikation	Behandlung
Boenecken (1910)	As-trioxyd	Jugendl. 24 Std. Ältere 48 Std.	freigel. Pulpa	40% Formolbad 1-2 Min. Formothymolpaste Asbestdecke Zementverschluß
Gysi (1933)	Scherbenkibalt	2 - 3 Tage	freigel. Pulpa	50% ZnCl-Lösg. 2-3 Min. Thymol-Kresolpaste Zementverschluß
Heinemann (1929)	Paraformaldehyd- Phenolpaste	mehrere Tage evtl. wiederholen	Dentin	Albrechtsches Gemisch Zementverschluß
Baumann (1938)	Paraformaldehyd und Anästhetica "Pulpatoxin" gen.	5-8-12 Tage	möglichst auf freigelegte Pulpa	Pulpatoxin Zementverschluß

Aus: Harnisch, H. und I. Gabka "Handlexikon der zahnärztlichen Praxis", Stuttgart, Wien, Zürich
1960, 2. Band, S. 971



Sinarsen richtig



Sinarsen falsch

Bei approximaler Karies muß eine Applikation des Mittels in der Nähe der Interdentalpapille vermieden werden, weil mit Nekrosen derselben zu rechnen ist. In diesem Falle soll die Kavität bis zur Mitte des Zahnes aufgezogen werden.

Um die devitalisierende Wirkung des Sinarsens zu verbessern, soll die Pulpa möglichst punktförmig eröffnet werden. Die in diesem Falle auftretenden Schmerzen bleiben in erträglichen Grenzen. Auch die Devitalisationszeit wird durch das Eröffnen der Pulpa verkürzt.

Zusammensetzung des Sinarsens:

Menthol	6,91
Larocain	8,40
Ephedrin	2,96
Paraformaldehyd	59,63
Nelkenöl	1,98
Suprarenin	2,47
Past. ad	100,00

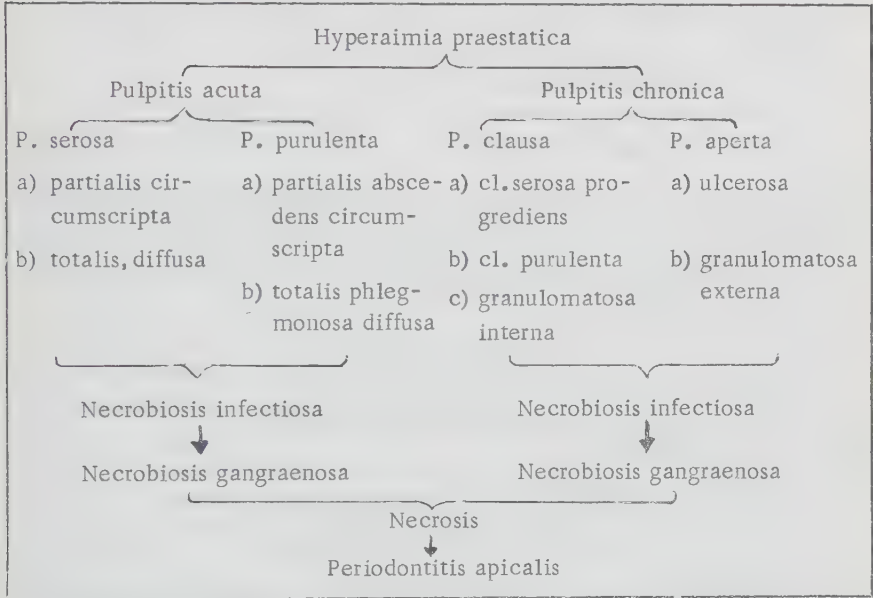
DIAGNOSTIK DER PULPAERKRANKUNGEN

Nach Baume, L.J. (1963) ist eine einheitliche Definition und Klassifikation von Erkrankungen die Grundlage der Differentialdiagnose. Die Erkrankungen können nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifiziert werden:

1. anatomisch nach ihrer Topographie,
2. pathologisch nach ihrer Entwicklung,
3. klinisch nach der Ätiologie.

Eine weitere Klassifikation der Pulpaerkrankungen wurde von Rebel, H.H. (1954) vom histopathologischen Gesichtspunkt aus angegeben. Diese Einteilung soll in folgender Tabelle veranschaulicht werden:

Divisio histopathologica morborum pulpae



Diese Einteilung hat nach der Ansicht von Baume, L.J. für den Kliniker keine große Bedeutung, weil man den pathologischen Zustand der Pulpa nicht immer mit klinischen Mitteln richtig diagnostizieren kann.

Eine einfache klinische Einteilung schlug Harnadt, E. (1957) vor, indem er die Reaktion auf Perkussion wertete. Er unterschied zwischen Pulpitis acuta coronalis (nicht klopfempfindlich) und Pulpitis acuta radicularis (klopfempfindlich). Nach den Untersuchungen von Mitchell (1960) ist auch diese Einteilung nicht allgemein annehmbar. Er stellte nämlich fest, daß bei 26 Zähnen mit pulpitischen Schmerzen keine Pulpa total entzündet war, obwohl 22 Zähne klopfempfindlich waren. Aus den vielen Bemühungen, die Pulpitiden zu klassifizieren, ist ersichtlich, wie schwierig es ist, eine genaue Diagnose zu stellen. Aus diesem Grunde schlägt Baume, L.J. eine Einteilung vor, die erkennen läßt, welcher therapeutische Weg indiziert ist:

1. Pulpa in der Nähe einer tiefen Caries oder mit einer accidentellen Verletzung.
Therapie: Indirekte, natürliche oder direkte Überkappung.
2. Reversibel erkrankte Pulpa.
Therapie: Natürliche oder direkte Überkappung oder Pulpotomie.
3. Irreversibel erkrankte Pulpa.
Therapie: a) Exstirpation unter Lokalanästhesie,
b) Mumifikation nach Abätzung.
4. Nekrotische Pulpa mit Infektion des radikulären Dentins.
Therapie: verlängerte Desinfektion.

Um den Zustand der Pulpa in die 4 obengenannten Kategorien einreihen zu können, stellte Baume, L.J. folgende klinische Beobachtung an:

1. Schmerzsymptome nach den Angaben des Patienten.
wo? örtlich begrenzt oder ausstrahlend.
wann? Tag oder Nacht.
wie? provoziert, spontan, wiederholt usw.
wie stark? leicht, stark.
2. Aussehen des Zahnes und der umgebenden Gewebe.
3. Reaktionen auf Tests.
a) mechanisch: Perkussion.
b) thermisch: Wärme- und Kälteapplikation.
c) faradisch: Reizschwelle erhöht oder erniedrigt.
4. Röntgenbilder.
Bißflügelfilm zur Bestimmung der Beziehung zwischen der Pulpa und der Ausdehnung der Caries. Apikalfilm zur Bestimmung der apikalen Verhältnisse.

Von all den oben erwähnten Klassifikationen der Pulpaerkrankungen erscheint uns die von Baume, L.J. für die Praxis am geeignetsten, weil er jedes Krankheitsbild klar bezeichnet und gleich die entsprechende Therapie vorschlägt. Die für unsere Untersuchungen mit Sinarsen in Frage kommenden Krankheitsbilder lassen sich in die Kategorie 3 (nach Baume) "irreversibel erkrankte Pulpa" (siehe oben) einordnen. Da der Begriff "irreversibel erkrankte Pulpa" für unsere Untersuchungen zu allgemein ist, haben wir eine weitere nur in unserem Falle geltende Unterteilung vorgenommen.

1. Caries profunda: dabei handelte es sich um Fälle, bei denen die Dentindecke bis in die direkte Pulpennähe zerstört war und in den meisten Fällen beim Exkavieren die Pulpa angeritzt wurde.
2. Hyperämie: Dabei handelte es sich um Zähne, die tief cariös zerstört

waren und sich bereits ein Schmerz auf äußere physikalisch-chemische Reize einstellte, der aber nur wenige Sekunden dauerte.

3. Pulpitis partialis serosa: Hier fanden wir spontane anhaltende Schmerzen, die sich auch ohne äußere Reize einstellten.
4. Restpulpitiden; zu dieser Gruppe rechneten wir Zähne, bei denen von vornherein nur noch eine Restpulpa bestand oder die bereits mit Arsen vorbehandelt waren.

KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN

In die klinische und histologische Beurteilung der Sinarsenwirkung auf die entzündete Pulpa wurden 40 Zähne einbezogen. Dabei handelt es sich in:

1. 12 Fällen um eine Caries profunda mit artifiziell eröffneter Pulpa,
2. 7 Fällen um eine Hyperämie,
3. 11 Fällen um eine Pulpitis partialis serosa,
4. 10 Fällen um sogenannte Restpulpitiden.

Das Devitalisationsmittel wurde vorschriftsmäßig nach den oben erwähnten Angaben des Herstellers appliziert, wobei eine möglichst große Kavität präpariert wurde, um die vorgeschriebene Menge Sinarsen auf dem Boden ausstreichen zu können. Außerdem wurde in fast allen Fällen die Pulpa punktförmig oder in der Größe eines Rosenbohrers Stärke 4 eröffnet. Wurde die Pulpa nicht unabsichtlich angeritzt, so wurde der Zahn vor der Trepanation trockengelegt und die Kavität entfettet, damit unter möglichst sterilen Bedingungen gearbeitet werden konnte. Man kann in diesem Falle den Ausdruck "Sterilität" nicht kritiklos anwenden, weil die Bakterien, welche das cariöse Dentin und die anwesende noch gesunde Dentinschicht durchsetzen, nicht durch das Auswaschen mit Xylol abgetötet werden können. Durch das Trockenlegen und Auswaschen sollte lediglich eine zusätzliche bakterielle Überflutung vermieden werden. Auf die so vorbehandelte Pulpa wurde Sinarsen gelegt und mit Watte, die in manchen Fällen in "Pulpasin" zur Ausschaltung der eventuell auftretenden Schmerzen) getränkt wurde, abgedeckt. Als Verschuß wurde bei zentralen Kavitäten Plerodont, bei approximaler Caries Asbestfasern mit Phosphatzement gewählt. Weil der Hersteller bis zur vollständigen Devitalisation 7 bis 8 Tage angibt, wurden die Patienten nach 8 Tagen wiederbestellt, um die Einlage zu entfernen und die Wurzelbehandlung einzuleiten. Beim Entfernen der Einlage wurde wieder auf möglichst sterile Bedingungen geachtet.

Bei Caries profunda mit artifiziell eröffneter Pulpa und bei Hyperämie er-

folgte die Applikation des Devitalisationsmittels in der ersten Sitzung. In Fällen von Pulpitis partialis chronica und bei Restpulpitiden kann ebenfalls Sinarsen ohne Vorbehandlung appliziert werden. Es ist zu empfehlen, einen in Pulpasin oder ChKM getränkten Wattebausch auf das Sinarsen zu legen, um die Schmerzen, welche beim Einsetzen der Wirkung auftreten, in erträglichem Maße zu halten. Bei akuten Pulpitiden muß der Zahn mit einem Präparat vorbehandelt werden, das Nelkenöl enthält. Die Applikation des Sinarsen soll erst dann erfolgen, wenn die pulpitischen Schmerzen abgeklungen sind. In folgendem Falle (Fall 21) von Pulpitis partialis acuta haben wir auf eine Vorbehandlung verzichtet, um das Ausmaß der Schmerzen erfahren zu können. Es handelte sich um eine 52-jährige Patientin, die über starke ziehende Schmerzen im rechten Unterkiefer mit Ausstrahlung zum Ohr klagte. Die Schmerzen seien am Abend und in der Nacht am stärksten, während sie am Tage in erträglichem Maße blieben. Beim Untersuchen der Zähne in der rechten Unterkieferhälfte stellte sich bei 77 eine mesiale Caries profunda heraus. Der Zahn war nicht gelockert und der Gingivalsaum weder gerötet noch ödematös vergrößert. Ein Perkussionsschmerz konnte nicht ausgelöst werden. Die Entzündung hatte also noch nicht die ganze Pulpa durchdrungen, und eine Exsudation ins periapikale Gebiet war noch nicht erfolgt. Beim Einbringen eines in Chloräthyl getränkten Wattebausches wurde ein heftiger Schmerz ausgelöst. Die Diagnose, Pulpitis partialis serosa acuta war sichergestellt. Zunächst wurde der Schmelz soweit entfernt, bis das ganze weiche Dentin freigelegt war. Dann wurden mit einem Rosenbohrer Stärke 4 die cariösen Dentinmassen, die bis zum Dache der Pulpa reichten, entfernt. Dabei wurde die Pulpa artifiziell eröffnet. Nach Trockenlegung wurde auf die gut ausgeblutete Pulpa Sinarsen mit Pulpasin gelegt und die Patientin nach 8 Tagen wiederbestellt. Zu der vereinbarten Zeit stellte sich die Patientin wieder ein und erklärte, daß eine Stunde nach der Behandlung starke Schmerzen einsetzten, die gegen Abend und in der darauffolgenden Nacht so heftig wurden, daß ihre pulpitischen Schmerzen, die sie in den vorhergehenden Tagen ertragen mußte, bei weitem übertroffen wurden. Kein Analgeticum und Narcoticum konnte ihr Linderung verschaffen. Am nächsten Morgen ließen die akuten Schmerzen nach, um gegen Abend vollständig zu verschwinden. Unsere Untersuchung ergab, daß lediglich die Kronenpulpa devital war. Die nekrotisierten Teile wurden entfernt und auf die noch vitalen Pulpenstümpfe Sinarsen gelegt. Diesmal blieb der Zahn ohne Reaktion und nach 8 Tagen war eine vollständige Devitalisation eingetreten. Das Beispiel zeigt, daß es nicht empfehlenswert ist, bei akuten Pulpitiden mit Paraformaldehydpräparaten zu devitalisieren, ohne vorher den akuten Schmerz ausgeschaltet zu haben.

Zum Vergleich wurde nach diesen Erfahrungen bei einer weiteren Patientin mit akuter Pulpitis /8 mit einem Arsenpräparat devitalisiert. In diesem Falle (es handelte sich um eine sehr sensible und nervöse Patientin) trat nach 2-stündigen heftigen Schmerzen Linderung auf. Arsen ist wegen seiner schneller einsetzenden Wirkung bei akuten pulpitischen Schmerzen dem Paraformaldehyd überlegen.

AUSWERTUNG UNSERER KLINISCHEN ERGEBNISSE

a) bei Caries profunda

Bei 12 Patienten mit Caries profunda wurde außer in einem Falle die Pulpa artifiziell eröffnet. Keiner der Patienten war wegen irgendwelcher Schmerzen veranlaßt gewesen, sich in Behandlung zu begeben. Lediglich die cariöse Höhle, in der sich Speisereste ansammelten, wurde als unangenehm empfunden. Beim Ausräumen der weichen cariösen Massen wurde ein Pulpenhorn unabsichtlich angeritzt und wegen der Gefahr einer Keimverschleppung die Devitalisation einer Überkappung vorgezogen. Unsere Untersuchungen zeigen, daß nach 8 Tagen in keinem Falle eine vollständige Devitalisation eingetreten war. In 9 Fällen war lediglich die Kronenpulpa nekrotisiert, während die übrigen Zähne nur oberflächlich nekrotisiert waren. Nach einer Wiederholung der Sinarsenapplikation stellte sich nach weiteren 8 Tagen in 8 Fällen eine vollständige Devitalisation ein. Die übrigen Zähne bedurften einer Liegedauer von weiteren 8 Tagen.

Die subjektiven Erscheinungen waren unterschiedlich. Alle Patienten empfanden gleich nach der Applikation leichte Schmerzen, die aber nach wenigen Minuten wieder abklangen. Dies ist nicht auf die einsetzende Sinarsenwirkung zurückzuführen. Wir vermuten vielmehr, daß der Druck, den die Einlage auf die eröffnete Pulpa ausübt, den Schmerz verursacht hat. Bei der Hälfte der Patienten trat nach 4 Stunden auf die Applikation die erste leichte Reaktion ein. Die übrigen Patienten spürten erst nach 6 bis 10 Stunden die ersten leichten Schmerzen. 2 Fälle blieben völlig schmerzfrei. Nach einstündigem Anklingen der Schmerzen steigerten sie sich erheblich. Sie hielten einen Tag an, um dann langsam wieder abzuklingen. Fall 8: Ein Fall, der von den übrigen abweicht, sei hier herausgegriffen.

Auf die feste, geschlossene Dentinecke von /4 eines 29-jährigen Patienten wurde Sinarsen gelegt. Nach 8 Stunden setzten leichte Schmerzen ein, die sich in den nächsten 2 Stunden so steigerten, daß der Patient sie nicht mehr

ertragen konnte. Am gleichen Abend mußte das Medikament entfernt werden, und es wurde eine Einlage mit Pulpasin gelegt. Nach einer halben Stunde waren die akuten Schmerzen abgeklungen. Dieses Beispiel bestätigt die Untersuchungen von Landolt, F. (1931), der ebenfalls von einer Applikation auf die geschlossene Dentindecke abrät, weil die auftretenden Schmerzen nicht ertragen werden können.

b) bei Hyperämie

Eine Abgrenzung zwischen Caries profunda und Hyperämie ist sehr schwer anzustellen, weil bei einer Caries profunda in vielen Fällen pathologisch schon eine Hyperämie entsteht. Deshalb wurden nur die Fälle mit "Hyperämie" angesprochen, welche ihre klinischen Symptome auf sich vereinigen konnten. Die subjektiven Erscheinungen setzten nach physikalisch-chemischen Reizen (kalte, warme Speisen, Fruchtsäuren) ein, die aber nur wenige Sekunden bis zu einer Minute andauerten. Solche Sensationen verschwinden nach Wiederherstellung der Mundtemperatur.

Da es sich nicht um akute anhaltende Schmerzen handelte, wurden die Zähne nicht mit Pulpasin vorbehandelt und in der ersten Sitzung Sinarsen gelegt, nachdem die Pulpa vorher angeritzt wurde. Die Kontrolle nach 8 Tagen ergab in keinem Falle eine vollständige Devitalisation der Pulpa. Eine Wiederholung der Sinarsenapplikation mußte erfolgen, und nach einer Liegedauer von weiteren 8 Tagen waren 4 von 7 Zähnen devital. Bei den restlichen Zähnen mußte das Medikament eine weitere Woche im Cavum verbleiben, bis eine vollständige Devitalisation eingetreten war. Trotz der langen Liegedauer von 24 Tagen wurden keinerlei klinisch-pathologische Veränderungen im Periodontium festgestellt. Die Zähne waren weder gelockert noch perkussionsempfindlich. Eine Nachuntersuchung nach einem halben Jahr war in allen Fällen ohne Befund. Eine Depotbildung, wie dies bei Arsen nach den neuesten Untersuchungen festgestellt wurde, liegt bei Paraformaldehyd nicht vor. Die subjektiven Erscheinungen weichen von den Fällen bei Caries profunda nicht erheblich ab.

Fall 15: Ein prägnantes Beispiel zeigt die Verträglichkeit und Unschädlichkeit des Präparates. Eine 17-jährige Patientin, bei der 5/ mit Sinarsen devitalisiert werden sollte, stellte sich erst nach 2 Monaten wieder ein, obwohl sie ausdrücklich darauf hingewiesen wurde, sich spätestens nach 10 Tagen wieder einzufinden. Sie erklärte, daß nach anfänglich stärkeren, aber erträglichen Schmerzen der Zahn reaktionslos blieb und in der folgenden Zeit keinerlei Beschwerden verursacht hatte. Unsere Untersuchung ergab keinerlei pathologische Veränderungen. Der Zahn war weder gelockert noch perkus-

sionsempfindlich. Außerdem zeigte die Gingiva keine entzündliche Rötung oder ödematöse Veränderung. Die Pulpa war vollständig verledert.

c) bei Pulpitis partialis

Wir haben der Sinarsenmedikation nur solche Pulpitisfälle unterzogen, die sich klinisch einwandfrei als Pulpitis partialis serosa acuta diagnostizieren ließen, denn dies ist die einzige Form der akut entzündeten Pulpa, bei der es sinnvoll ist, eine Devitalisation vorzunehmen. Wie wir schon oben an einem Beispiel berichteten, ist es ratsam, erst nach Ausschaltung der akuten Schmerzen das Devitalisationsmittel zu applizieren. Jedoch waren auch nach einer Vorbehandlung mit Pulpasin die Schmerzen so heftig, daß wir von einer reinen Sinarsenbehandlung absahen und uns der von Port-Euler (1951) und vom Hersteller empfohlenen Kombinationsmethode mit Arsen bedienten. Ich zitiere den Vorschlag des Herstellers:

Kombiniertes Verfahren:

I. Sitzung:

1. Eröffnen des Pulpencavums, gegebenenfalls unter Anästhesie.
2. Teilweise Devitalisation mit einem Arsenpräparat (Necropulp) für 12, höchstens 24 Stunden.
3. Provisorischer Verschuß ohne Druck.

II. Sitzung:

1. Breite Eröffnung des Pulpencavums, Trockenlegung.
2. Applikation von Sinarsen in der Größe einer Linse.
3. Darüber Wattebausch.
4. Provisorischer Verschuß.

Diese Methode wird vom Hersteller für alle Krankheitsbilder (Caries profunda, Hyperämie, Pulpitis partialis) beschrieben. Wir beschränken uns lediglich auf die akuten Pulpitiden, weil in diesem Falle die Kombination mit Arsen die eleganteste Methode ist. Einmal wird die Liegedauer verkürzt, zum anderen sind die Schmerzen an Dauer und Intensität erheblich vermindert.

Wir haben bei unseren Untersuchungen genau die Vorschriften des Herstellers befolgt. Nach 24 Stunden wurde das Arsenpräparat (Causticin schwarz) entfernt und Sinarsen auf die weit eröffnete Pulpa gelegt. In allen Fällen war nach einer Woche eine vollständige Devitalisation eingetreten. Die subjektiven Erscheinungen waren lediglich die bekannten Schmerzen wie nach einer

Arsenapplikation. Das Sinarsen rief keine wesentlichen Schmerzempfindungen mehr hervor. Diese Methode ist für die meisten Fälle die Methode der Wahl.

Will man sich dieser Meinung nicht anschließen und das Arsen vollständig aus seiner Praxis verdrängen, so sei uns erlaubt, eine weitere Kombinationsmethode (ebenfalls nach Port-Euler) an einem Beispiel zu beschreiben.

Fall 30: Ein 39-jähriger Patient klagte über heftige ziehende Schmerzen in der Gegend von 6/. Beim Sondieren konnte weder an 6/ noch an den Nachbarzähnen eine Kavität festgestellt werden. Erst durch das Einführen einer Haken-sonde in den Interdentalraum wurde eine subgingivale distale Kavität bei 6/ festgestellt. Durch die Sondenspitze wurde ein heftiger Schmerz ausgelöst. Unter Injektion wurde eine weite Kavität präpariert und der Schmelz und das gesunde Dentin soweit entfernt, bis die kariöse Schicht freigelegt war. Die Caries hatte an der Schmelz-Zement-Grenze ihren Anfang genommen und sich unter einer gesunden Schmelz-Dentin-Decke bis unmittelbar an die Pulpa ausgebreitet. Wir legten die Pulpa weit frei und entfernten die Kronenpulpa. Den Boden des Pulpencavums bedeckten wir mit Sinarsen und verschlossen den Zahn provisorisch. Der Patient stellte auch nach Abklingen der Anästhesie und in den folgenden Tagen keine Schmerzen mehr fest. Nach 10 Tagen war die Pulpa devital, so daß ohne nochmalige Einlage mit der Wurzelbehandlung begonnen werden konnte.

d) bei Restpulpitiden

Unsere besten Erfahrungen mit Sinarsen machten wir bei der Behandlung von Restpulpitiden. 8 von 10 Restpulpitiden waren nach einer Woche devital. Außerdem traten nur ganz geringe Schmerzen auf, die nach 2 Stunden wieder abklangen. Pathologische Veränderungen des Zahnhalteapparates konnten nicht festgestellt werden. Um eine ungefähr notwendige Liegedauer in Erfahrung zu bringen, haben wir in beiden Fällen, die nach acht Tagen noch keine vollständige Devitalisation zeigten, nach drei weiteren Tagen wieder kontrolliert. Nach dieser Zeit stellten wir eine vollständige Devitalisation fest.

ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG DER EINZELNEN FÄLLE

1. Gerhard Th. 21 Jahre 7 Caries profunda
Es wurde Sinarsen mit Pulpasin gelegt. Nach 2 Stunden traten leichte Schmerzen auf, die über Nacht anhielten, um am nächsten Tage langsam abzuklingen, darauf beschwerdefrei. Nach 8 Tagen war nur die Kronenpulpa devital, es mußte nochmals 8 Tage Sinarsen gelegt werden, um eine vollständige Devitalisation zu erreichen.
2. August K. 50 Jahre 4 Caries profunda
Nach der Sinarsenapplikation traten keinerlei Schmerzen auf. Die Einlage mußte wiederholt werden und nach 14 Tagen war der Zahn devital.
3. Lili B. 26 Jahre 7 Caries profunda
Starke Schmerzen, die nach 8 Tagen noch bestanden. Der Zahn war perkussionsempfindlich und mußte extrahiert werden.
4. MeIani R. 31 Jahre 4 Caries profunda
Vom Zeitpunkt der Sinarsenapplikation bis 2 Tage danach bestanden so heftige unerträgliche Schmerzen, daß der Zahn extrahiert werden mußte.
5. Irene B. 22 Jahre 5 Caries profunda
Noch 8 Tage nach der Sinarseneinlage auf die eröffnete Pulpa bestanden heftige Schmerzen. Der Zahn war gelockert und die Interdentalspapille nekrotisch. Er mußte extrahiert werden.
6. Ottili G. 19 Jahre 4 Caries profunda
Nach anfänglich heftigen Schmerzen blieb der Zahn vom 2. Tage an reaktionslos. Nach 8 Tagen war die Kronenpulpa devitalisiert, nach weiteren 8 Tagen die gesamte Pulpa.
7. Hannelore G. 13 Jahre 2 Caries profunda
Der Zahn zeigte auf die Einlage keinerlei Reaktionen und war nach einer Wiederholung nach 14 Tagen devital.
8. Edgar Th. 29 Jahre 4 Caries profunda
Siehe Text.
9. Kurt Th. 31 Jahre 3 Caries profunda
Nach leichten anfänglichen Schmerzen blieb der Zahn reaktionslos. Nach einer Kontrolle nach 8 Tagen mußte die Einlage wiederholt werden. Nach weiteren 8 Tagen war die Pulpa noch nicht vollständig devitalisiert, und Sinarsen mußte für weitere 8 Tage gelegt werden.

10. Hermann N. 33 Jahre /1 Caries profunda
Keine Schmerzen. Nach 8 Tagen war die Pulpa noch nicht vollständig devitalisiert. Als nach einer Liegedauer von weiteren 8 Tagen die Exstirpation vorgenommen werden sollte, stellte sich heraus, daß sich Kalkablagerungen im Cavum befanden und noch ein Rest der Pulpa vital war. Sinarsen wurde in den Kanal hineingepreßt und nach weiteren 8 Tagen konnte eine vollständige Exstirpation vorgenommen werden.

11. Josef H. 26 Jahre 3/ Caries profunda
Nach leichten Schmerzen, die 2 Tage anhielten, blieb der Zahn reaktionslos und war nach 2 Sinarseneinlagen devital.

12. Sigrid R. 18 Jahre 7/ Caries profunda
Sinarsen wurde in Verbindung mit Pulpasin gelegt. Nach der Applikation stellten sich starke Schmerzen ein, die sich in der Nacht noch verstärkten und noch 2 Tage anhielten. Nach 8 Tagen war lediglich die Kronenpulpa devitalisiert. Zur vollständigen Devitalisation mußte die Sinarseneinlage noch zweimal wiederholt werden.

13. Cäcilia M. 30 Jahre /4 Hyperämie
Die anfänglich starken Schmerzen blieben 5 Tage bestehen. Eine erneute Sinarsenapplikation in Verbindung mit Pulpasin brachte keine Linderung, so daß der Zahn extrahiert werden mußte.

14. Alfons Sch. 25 Jahre /3 Hyperämie
2 Tage lang bestanden stärkere, aber erträgliche Schmerzen. Nach 8 Tagen war nur ein Teil der Pulpa nekrotisiert, nach weiteren 8 Tagen war sie vollständig devitalisiert.

15. Alwine B. 18 Jahre 5/ Hyperämie
Siehe Text.

16. Maria G. 40 Jahre /7 Hyperämie
Nach 2 Stunden stellten sich stärkere Schmerzen ein, die 2 Tage bestanden, aber in erträglichem Rahmen blieben. Nach 8 Tagen war lediglich ein Teil der Kronenpulpa devital. Zur vollständigen Devitalisation mußte die Sinarseneinlage noch zweimal wiederholt werden.

17. Margarete E. 25 Jahre 7/ Hyperämie
Die anfänglich stärkeren Schmerzen ließen nach 2 Tagen nach, der Zahn blieb reaktionslos. Nach einer zweiten Sinarseneinlage war er devital.

18. Elsbeth K. 13 Jahre $\overline{6/}$ Hyperämie
Sinarsen wurde in Verbindung mit Pulpasin gelegt. Es bestanden 2 Tage lang heftige Schmerzen, die dann langsam nachließen. Bei der Kontrolle nach 8 Tagen war der Zahn noch nicht vollkommen devital, die Sinarsenapplikation mußte noch zweimal wiederholt werden, um eine vollständige Devitalisation zu erreichen.
19. Zita M. 26 Jahre $\overline{/7}$ Hyperämie
Nach anfänglichen starken Schmerzen blieb der Zahn seit dem dritten Tage reaktionslos. Nach einer Wiederholung der Sinarsenapplikation und einer Liegedauer von weiteren 8 Tagen war der Zahn vollständig devitalisiert.
20. Christine Schn. 48 Jahre $\overline{/8}$ Pulpitis partialis
Leichte pulpitische Schmerzen, Causticin schwarz wurde 48 Stunden im Cavum belassen, die Pulpa weit eröffnet und Sinarsen gelegt. Der Zahn blieb ohne Reaktion und war nach 8 Tagen devital.
21. Lina Sch. 52 Jahre $\overline{7/}$ Pulpitis partialis
Siehe Text.
22. Hermann Th. 38 Jahre $\overline{/2}$ Pulpitis partialis
Weil es sich um leichte pulpitische Schmerzen handelte, wurde Sinarsen in Verbindung mit Pulpasin gelegt. Anfänglich bestanden erträgliche Schmerzen, die im Verlauf von 8 Tagen von Zeit zu Zeit stärker wurden. Eine vollständige Devitalisation war zum Zeitpunkt der Kontrolle noch nicht eingetreten. Um den Patienten von seinen unangenehmen Schmerzen zu befreien, wurde die Pulpa unter Injektion in toto extirpiert.
23. Irmela M. 20 Jahre $\overline{6/}$ Pulpitis partialis
Wegen der starken pulpitischen Schmerzen wurde für 24 Stunden Pulpasin gelegt, danach für weitere 24 Stunden Causticin schwarz. Auf die weit eröffnete Pulpa wurde dann für weitere 8 Tage Sinarsen gelegt. Während nach Causticin die üblichen Schmerzen zu verzeichnen waren, blieb der Zahn nach Sinarsenapplikation reaktionslos.
24. Felicitas K. 19 Jahre $\overline{4/}$ Pulpitis partialis
24 Stunden Causticin schwarz, danach 8 Tage Sinarsen ohne Beschwerden. Danach war der Zahn devital.

25. Inge K. 32 Jahre $\overline{5/}$ Pulpitis partialis
24 Stunden Pulpasin, 24 Stunden Causticin schwarz, 8 Tage Sinarsen,
devital, keine Beschwerden.
26. Inge O. 23 Jahre $\overline{6/}$ Pulpitis partialis
Es handelte sich um eine akute Pulpitis, durch Pulpasinmedikation wurden
die akuten Schmerzen ausgeschaltet. Causticin schwarz wurde für 24 Stun-
den gelegt und danach auf die weit eröffnete Pulpa 8 Tage lang Sinarsen.
Nur nach Causticin traten 2 Stunden lang starke Schmerzen auf, die Sin-
arseneinlage verursachte keinerlei Reaktionen.
27. Mathilde Z. 36 Jahre $\overline{8/}$ Pulpitis partialis
mit Übergang in eine Pulpitis totalis. Obwohl das Sinarsen auf die weit
eröffnete Pulpa in Verbindung mit Pulpasin gelegt wurde, waren die
Schmerzen so stark, daß der Zahn am nächsten Tag extrahiert werden
mußte.
28. Edeltraud S. 21 Jahre $\overline{6/}$ Pulpitis partialis
24 Stunden Causticin schwarz, 8 Tage Sinarsen, Pulpa devital.
29. Ursula L. 12 Jahre $\overline{6/}$ Pulpitis partialis
24 Stunden Pulpasin, 24 Stunden Causticin schwarz, 8 Tage Sinarsen,
Pulpa devital.
30. Eugen L. 39 Jahre $\overline{6/}$ Pulpitis partialis
Siehe Text.
31. Ingrid V. 21 Jahre $\overline{6/}$ Restpulpa
Keine Schmerzen, nach 8 Tagen vollkommen devital.
32. Jürgen B. 19 Jahre $\overline{6/}$ Restpulpa
Nach anfänglichen leichten Schmerzen blieb der Zahn reaktionslos und
war nach 8 Tagen devital.
33. Lucia J. 49 Jahre $\overline{3/}$ Restpulpa
Keine Schmerzen, nach 8 Tagen devital.
34. Josef Sch. 27 Jahre $\overline{5/}$ Restpulpa
Es kam sofort zu heftigen Schmerzen, die 2 Tage bestanden. Da nach
8 Tagen immer noch ein Teil der Pulpa vital war, wurde Sinarsen für
weitere 8 Tage gelegt. Danach konnte die Pulpa schmerzfrei extirpiert
werden.

35. Hedwig J. 25 Jahre 7/ Restpulpa
Nach einer zweitägigen As-Einlage bei Pulpitis totalis bestanden noch immer pulpitische Beschwerden der Wurzelpulpa. Sinarsen wurde auf die Stümpfe gelegt, es traten keine Beschwerden auf, nach 8 Tagen war der Zahn devital.
36. Gerda H. 33 Jahre 5/ Restpulpa
Nach anfänglichen leichten Schmerzen blieb der Zahn beschwerdefrei und war nach 8 Tagen devital.
37. Gertrud K. 23 Jahre /3 Restpulpa
Auf eine bestehende Restpulpa wurde für 8 Tage beschwerdefrei Sinarsen gelegt. Nach dieser Zeit war der Zahn devital.
38. Mathilde C. 35 Jahre /2 Restpulpa
Auf eine Restpulpa 8 Tage lang Sinarsen ohne Beschwerden, devital.
39. Roswitha Th. 18 Jahre /4 Restpulpa
Nach 8 Tagen war der Zahn noch nicht vollkommen devital, nach weiteren 8 Tagen konnte die Pulpa exstirpiert werden.
40. Helga F. 22 Jahre 5/ Restpulpa
Es traten starke Schmerzen ein, der Zahn war perkussionsempfindlich und mußte nach 2 Tagen extrahiert werden.
41. Gisela E. 24 Jahre 32/
Es handelte sich in diesem Falle um cariesfreie Zähne, die aus prothetischen Gründen extrahiert werden sollten. Zur Unterstützung unserer histologischen Untersuchungen wurde unter Injektion Sinarsen auf die eröffnete Pulpa gelegt. Es traten keine Schmerzen auf. Nach 2 Tagen erfolgte die Extraktion.

Tabellarischer Überblick

In den folgenden Tabellen soll das gesammelte Material übersichtlich dargestellt werden. In den ersten 4 Tabellen soll die Devitalisationszeit bei den verschiedensten Krankheitsbildern registriert werden.

Tabelle I
Caries profunda

Tage	As + Sin.	Sin.
7	-	-
14	-	5
21	-	3
Sonderfälle	-	4

Tabelle II
Hyperämie

Tage	As + Sin.	Sin.
7	-	-
14	-	3
21	-	2
Sonderfälle	-	2

Tabelle III
Pulpitis partialis

Tage	As + Sin.	Sin.
7	9	-
14	-	-
21	-	-
Sonderfälle	3	-

Tabelle IV
Restpulpitiden

Tage	As + Sin.	Sin.
7	-	6
14	-	2
21	-	-
Sonderfälle	-	1

Die Tabelle III kann mit den andren nicht verglichen werden, weil es sich bei den behandelten Fällen um eine Kombination mit Arsen handelt, welches in seinen verschiedenen Arten eine Devitalisationszeit von 2 bis 8 Tagen benötigt.

Aus Tabelle I und II sind fast die gleichen Ergebnisse zu ersehen. Hier handelt es sich um die Devitalisation vollständiger Pulpen bei Krankheitsbildern, die sich nur wenig voneinander unterscheiden.

Tabelle IV gibt das für Sinarsen günstigste Ergebnis wieder, denn hier handelt

es sich im Gegensatz zu Tabelle I u. II um die Devitalisation eines Pulpen-
teils.

Als Sonderfälle bezeichnen wir die Fälle, bei denen die devitalisierende Wir-
kung nicht registriert werden konnte, weil entweder der Zahn extrahiert oder
das Medikament entfernt werden mußte.

Folgende Tabelle soll die Dauer der Schmerzen angeben:

Tabelle V

Tage	As + Sin.	Sin.
0	-	10
1	7	6
2	1	10
3	-	2
4	-	-
5	-	1
6	-	-
7	-	-
8	-	3

Zur Erläuterung von Tabelle V sei erwähnt, daß es sich bei den 10 Fällen,
bei denen keine Schmerzen registriert wurden, um Restpulpen handelte.
Ebenfalls schmerzfrei blieben solche Fälle, bei denen nach Pulpenamputa-
tion unter Injektion Sinarsen auf die Stümpfe gelegt wurde.

Nach der ausführlichen Erörterung der Sinarsenwirkung bei den verschiede-
nen Krankheitsbildern der Pulpa ist es interessant zu wissen, welche Zahn-
gruppen unabhängig von der Art der Pulpaveränderungen die günstigsten Re-
sultate zeigten. Bei Einsichtnahme in den anamnestischen Erhebungen fällt
auf, daß zwei- und mehrwurzlige Zähne stets, sei es bei Caries profunda
oder Pulpitis partialis subjektive Erscheinungen in Form von leichteren bis
unerträglichen Schmerzen zeigen. Bei einwurzligen Zähnen ist die zur De-
vitalisation benötigte Liegedauer in den meisten Fällen etwas geringer, auch
halten sich die Schmerzen in erträglichen Grenzen. Dies läßt sich wahr-
scheinlich dadurch erklären, daß bei einer kleineren Pulpa der Devitalisations-
vorgang rascher vonstatten gehen kann. Außerdem ist die Ausbreitungsrichtung
bei den einwurzligen Zähnen gradlinig, während bei den mehrwurzligen Zäh-
nen ungünstige Wurzelkanalverhältnisse das Vordringen des Sinarsens hemmen.

HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Alle histologischen Untersuchungen müssen im Zusammenhang mit dem klinischen Bild verstanden werden und können nicht für sich allein betrachtet werden.

Nach eingehender Mikroskopierung der vorliegenden Schnitte erscheint es schwer, die Paraformaldehydwirkung im histologischen Präparat nachzuweisen, weil jede Pulpa schon vorher Zeichen einer Entzündung zeigen mußte.

Abb.1 Hier haben wir das typische Bild einer Stauungspulpa. Die Gefäße sind prall gefüllt. Bei starker Vergrößerung sind Hämorrhagien und auffallende Quellung der Zellen und Zellkerne zu sehen. Die Odontoblasten sind, bis auf eine kleine Zone in der Mitte der Wurzelkanalpulpa, vollständig zerstört. Im apikalen Drittel sehen wir in der Odontoblastenreihe Vakuolenbildung.

Auch in der Spitze der Wurzelkanalpulpa erscheinen Hämorrhagien und Nekrosen, während auffallenderweise in der Pulpenmitte das Gewebe vollständig intakt erscheint (Fall 4).

Abb.2 Die ganze Pulpa erscheint serös durchtränkt. Der Wurzelkanalbezirk erscheint nicht nekrotisch verändert. Wieder erscheinen Hämorrhagien und verwaschene Zellkonturen. Generell erscheint das Pulpenbild nicht schlecht. Auch die Odontoblasten sind bis zur Wurzelspitze erhalten (Fall 41).

Abb.3 Es ist eine gute, sehr seltene Nervenzeichnung zu sehen. Eine Barriere zieht quer zur Pulpa. Gesunde Odontoblastenreihe wechselt mit Vakuolenbildung innerhalb dieser. Wir sehen eine auffallende Nervenfärbung. Hämorrhagien erscheinen neben kalkiger Degeneration, weiterhin sieht man aufgequollenes und gestautes Gewebe. Auch die Nervenquellung erscheint sehr stark. Die stärkere Vergrößerung zeigt einen scholligen Zerfall der Nervensubstanz. Besonderheit: Die Nervenbahnen mit ihren zahlreichen Verzweigungen kommen deutlich zum Ausdruck, eine Erscheinung, die sonst nicht sichtbar wird.

Liegt hier die spezifische Wirkung des Paraformaldehyds vor? (Fall 41).

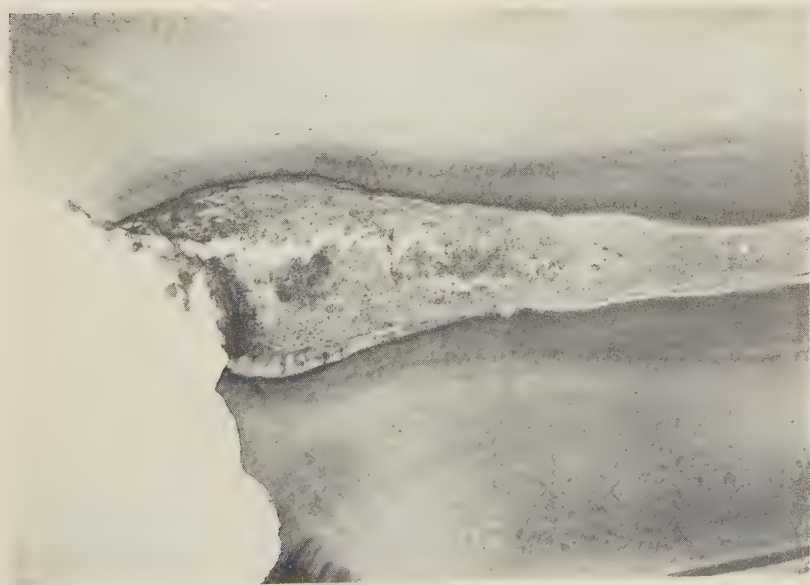


Abb. 1

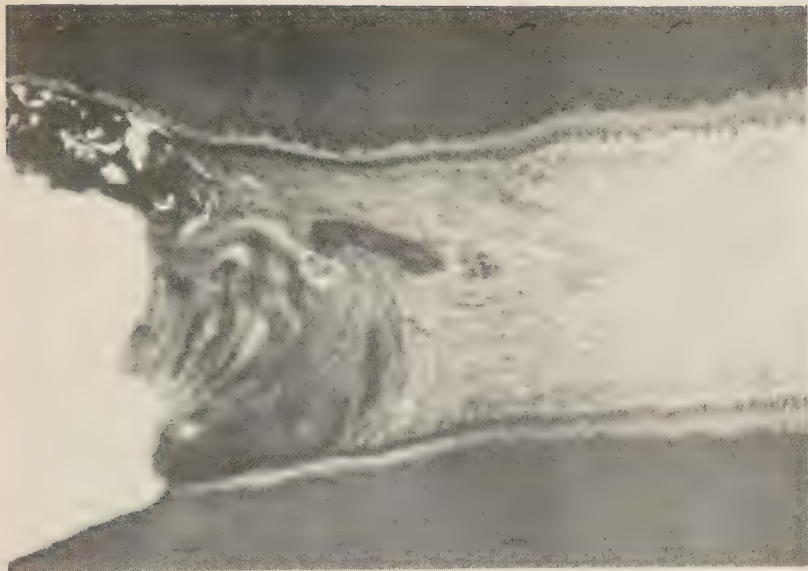


Abb. 2

Abb.4 Der obere Teil des Pulpendaches ist zerstört. Anzeichen einer akuten Entzündung liegen nicht vor. Die Odontoblasten im Wurzelkanal sind erhalten. Daneben liegen Stauungserscheinungen aller Gefäße vor. Teilweise sogar Gefäßrupturen besonders im unteren Wurzel Drittel. Auch hier zeigen sich unter Hämatoxylin-Eosin-Färbung die Nervenstränge deutlich.

Auffallend ist, daß die Kronenpulpa in ihrer Gesamtheit nur geringe Anzeichen einer Entzündung aufweist, während es im unteren Wurzel Drittel zu Gefäßrupturen gekommen ist (Fall 5).

Abb.5 Molar: Die zentrale Kavität reicht bis zur Pulpa. Im Pulpenhorn ist reichlich Ersatzdentin eingelagert. Pulpenabszesse sind vorhanden. Rundzelleninfiltrate beherrschen das Bild. In der Kronenpulpa befindet sich neben teilweiser Hyperämie auch allgemein seröse Durchtränkung. In einem zur Darstellung kommenden Wurzelkanal lassen sich Zeichen von Stauung und Entzündung feststellen. Das Foramen apicale erscheint deltaförmig erweitert. Dieses Gebiet ist entzündungsfrei. (Fall 3).

Die histologische Auswertung wurde nach den gefärbten Präparaten vorgenommen. Die Abbildungen stellen zum Teil nur interessante Ausschnitte dar.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit untersucht die Wirkung des Sinarsens an einer Gruppe von 41 Patienten, die sich wegen

1. Caries profunda
2. Hyperämie
3. Pulpitis
4. Restpulpitis

in zahnärztliche Behandlung begeben hatten. In jedem Falle wurde die Devitalisationszeit und die Dauer auftretender Schmerzen registriert. Es handelt sich im wesentlichen um kasuistisches Material, das die Anwendung statistischer Tests nicht rechtfertigt, jedoch geben unsere klinischen Untersuchungsergebnisse wertvolle Hinweise für die Praxis.

Sinarsen ist wie alle Paraformaldehydpräparate kein vollwertiges Arsenersatzmittel. Wenn auch die Verträglichkeit für den Zahn und die umgebenden Gewebe in fast allen Fällen gut ist, so hat das Präparat hinsichtlich seiner devitalisierenden Wirkung Nachteile dem Arsen gegenüber. Die Zeit, die zu einer vollständigen Devitalisation benötigt wird, übersteigt die vom Arsen in den günstigsten Fällen um das Dreifache, in den extremen Fällen um das Fünffache. Ein weiterer Nachteil ist die langsam einsetzende devitalisierende Wirkung, welche die Zeit der subjektiven Erscheinungen verlängert. Außerdem darf Sinarsen nicht auf die geschlossene Dentindecke appliziert werden, weil die entstehenden Schmerzen unerträglich sein können.

Trotz all dieser Nachteile, die allen Paraformaldehydpräparaten anhaften, darf dieses Präparat jedoch nicht völlig abgelehnt werden. Es muß vielmehr wegen seiner oben schon erwähnten guten Verträglichkeit als Ergänzung der Arsenmedikation angesprochen werden. Das kombinierte Verfahren, das in unserer Arbeit ausführlich besprochen wurde, ist nach unseren Ergebnissen die Methode der Wahl, wenn man keine Vitalexstirpation durchführen kann.

Bei der Devitalisation der Restpulpen ist Sinarsen in jedem Falle dem Arsen vorzuziehen. Obwohl das Medikament auf die Pulpenstümpfe und in manchen Fällen in den Wurzelkanal gelegt werden mußte, waren keine Schäden im Periodontium, auch bei einer Liegedauer von mehreren Wochen, festzustellen.

Das Ergebnis unserer Arbeit bestätigt auch die Untersuchungen von Grosz, R. (1931) über Paraformaldehyd. Seine Ergebnisse: Die langsam einsetzende Wirkung verursacht starke Schmerzen. Für Zahn und Periodontium ist es vollkommen reizlos. Nach 8 Tagen ist die Wirkung des Sinarsen erloschen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Euler, H. Betrachtungen über Restpulpitis.
Zahnärztl. Praxis, München, 6, H. 2, S. 1-2 (1955)
- Schubert, L. Experimentelle Beiträge zur Arsenersatzfrage.
Dtsch. Zahnärztl. Ztschr. 8, H. 14, K. 164 (1953)
- Baumann, K. Untersuchungen über Pulpatoxin, Nervicidin und Para-
formaldehyd als Devitalisationsmittel.
Zahnärztl. Rdsch. 44, H. 21, S. 896-902 und
H. 23, S. 994-995 (1935)
- Heinemann, O. Pulpendevitalisation mittels Paraformaldehyd.
Zahnärztl. Rdsch. 37, S. 962-965 (1928)
- Heinemann, O. Was leistet Paraform?
Zahnärztl. Rdsch. 39, S. 414-416 (1930)
- Hartmann, D. Devipulp Arsenfrei auf Paraformaldehydbasis als Ersatz
für arsenhaltige Devitalisationsmittel.
Med. Diss., Halle 1953
- Busch, A. Wirkungsweise des Arsens und anderer Devitalisations-
mittel in der Zahnheilkunde.
Med. Diss., Düsseldorf 1952
- Merz, R. Zur Frage der Verwendbarkeit des Formaldehyds und sei-
ner Polymeren in der konservierenden Zahnheilkunde.
Dtsch. Mschr. f. Zahnheilk. 40, S. 449-464 (1922)
- Port-Euler Lehrbuch der Zahnheilkunde.
6. Aufl., München 1951, S. 535-536
- Walkoff-Hess Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde.
Leipzig 1960, S. 226-231
- Hattermer, A. J. Antisepsis und Asepsis in ihrer Bedeutung für die Wurzel-
behandlung.
Habilitationsschrift, Mainz 1952, S. 49-61
- Lendle, L. und
Weigmann, R. Pharmakologie, in: Die Zahn-, Mund- und Kieferheil-
kunde. München-Berlin 1955, S. 30; 80-82

- Plattner, Ch. Versuch zur Ausschaltung der arsenigen Säure bei der Devitalisation der Pulpa.
Dtsch. Stomat. 4, H. 2, S. 49 (1954)
- Altenkamp, C. Experimentelle Untersuchungen über den Verbleib der Causticin-Rot-Kügelchen.
Zahnärztl. Welt 6, S. 457-467 (1951)
- Rebel, H. H. Bemerkungen zu den neuen Bewertungen.
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 17, S. 1437-1446 (1962)
- Fröhlich, E. Unsere Auffassung über die Möglichkeit der Erhaltung der Pulpa einst und jetzt.
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 17, S. 1464-1471 (1962)
- Landolt, F. Untersuchungen über Paraformaldehyd als Devitalisationsmittel der Pulpa.
Zahnärztl. Rdsch. 40, S. 306-315 (1931)
- Grosz, R. Paraformaldehyd!
Zahnärztl. Rdsch. 40, S. 403 (1931)
- Harnisch, H. u. Gabka, I. Handlexikon der zahnärztlichen Praxis.
Stuttgart, Wien, Zürich, 2. Band, S. 971 (1960)
- Baume, L. J. Versuch einer klinischen Klassifikation der Pulpaerkrankungen
Die Quintessenz zahnärztl. Lit. 14, H. 4, S. 1-2 (1963)
- Euler, H. u. Rebel, H. H. Neue Pulpendevitalisationsmittel und die Unterschiede in ihrer Wirkung auf die Pulpa und Wurzelhaut.
Dtsch. Zahnärztl. Wschr. 27, Nr. 19, S. 263-273 (1924)
- Frimmer, M., Götte, H. u. Hattemer, A. J. Ergebnisse experimenteller Studien zum Problem des Zahngranuloms.
Med. Klin. 47, S. 802-804 (1952)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. K l u c z k a für die Überlassung der Arbeit und seine freundliche Unterstützung bei meinen klinischen und histologischen Untersuchungen danken.

Außerdem gilt mein Dank Herrn Professor Dr. Dr. R i e t h e für seine Hilfe bei der Durchführung der histologischen Auswertungen.

Herrn Dr. Ü b e r l a vom Institut für Medizinische Statistik möchte ich ebenfalls für seine Anregungen danken.

LEBENS LAUF

Am 9. Januar 1938 wurde ich, Christine Renate Finster, geb. Muntau, als Tochter des Feinmechanikermeisters Kurt Muntau und seiner Frau Martha, geb. Strobelt, in Herzberg/Elster geboren. Von 1944 bis 1952 besuchte ich die Volksschule in Bad Liebenwerda und anschließend bis 1956 die Oberschule in Elsterwerda, an der ich im Mai 1956 die Reifeprüfung absolvierte. Zum Wintersemester 1956/57 immatrikulierte ich mich an der Friedrich-Schiller-Universität Jena für das Studium der Zahnheilkunde. An derselben Universität legte ich im Jahre 1959 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Im Sommersemester 1959 wechselte ich zur Johannes Gutenberg-Universität Mainz, an der ich im Januar 1962 das zahnärztliche Staatsexamen ablegte. 1960 heiratete ich den damaligen Kandidaten der Zahnheilkunde und heutigen Zahnarzt Dr. Waldemar Finster aus Thalfang. Am 19.4.1961 wurde unser Sohn und am 16.2.1964 unsere Tochter geboren.

Seit April 1962 bin ich als Assistentin in der Praxis meines Schwiegervaters in Thalfang/Hunsrück tätig.

